

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada saat ini teknologi informasi berkembang pesat, pada awalnya penggunaan media transmisi jenis tembaga lebih diminati pengguna, tetapi penggunaan kabel tembaga saat ini sedikit tergantikan oleh kabel serat optik. Diketahui bahwa kabel serat optik memiliki banyak kelebihan, pengiriman data pada kabel serat optik cepat disebabkan oleh *bandwidth* yang besar. Oleh karena itu, penggunaan kabel serat optik banyak dibutuhkan pada lokasi-lokasi yang menuntut kecepatan akses data yang cepat.

Teknologi serat optik merupakan salah satu jaringan yang dapat memenuhi kebutuhan masyarakat guna menggantikan posisi kabel tembaga, serat optik menggunakan rambatan cahaya untuk mengirimkan data informasi. Teknologi serat optik kemudian mengembangkan sebuah teknologi bernama *Optical Wireless Communication* (OWC), OWC tidak lagi memerlukan kabel optik untuk mengirim data, sehingga disebut jaringan nirkabel.

Salah satu pengembangan dari OWC adalah *Visible Light Communication* (VLC) yang menggunakan gelombang elektromagnetik. VLC memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan *Radio Frequency* (RF), yaitu ketahanan yang tinggi terhadap interferensi elektromagnetik, dan juga memiliki tingkat keamanan yang tinggi, pengembangan penelitian teknologi VLC menunjukkan jumlah yang cenderung tinggi dari tahun ke tahun [1]. Perkembangan teknologi informasi menghasilkan inovasi baru salah satunya adalah inovasi komunikasi dengan media *Light Emitting Diode* (LED), penggunaan media LED dipilih karena intensitas arus yang dihasilkan dinilai mudah untuk dimodulasi serta pancaran sinyal informasi yang baik.

Berdasarkan penelitian [2] yang berjudul “*Investigation of Optical Interference Noise Characteristics in Visible Light Communication System*”, pada penelitian tersebut menggunakan satu modulasi yaitu OOK-NRZ, penelitian tersebut mendapatkan kesimpulan bahwa cahaya yang dipancarkan lampu dapat memengaruhi sinyal yang diterima. Semakin kecil jarak lampu LED ke fotodiode,

tegangan DC akan semakin besar yang menyebabkan sinyal informasi terganggu.

Dalam penelitian Tugas Akhir ini dilakukan analisa terhadap perbandingan yang terjadi pada VLC yang menggunakan 2 modulasi yaitu OOK-NRZ dan OOK-RZ dengan menggunakan kanal *Line of Sight*, sehingga dari penelitian ini akan memperlihatkan hasil perbandingan kinerja antara kedua modulasi pada sistem VLC dengan menggunakan beberapa parameter yang telah ditentukan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan, sistem VLC memerlukan modulasi OOK-NRZ karena bila menggunakan modulasi OOK-RZ luas cakupan atau *coverage area*, BER, dan SNR tidak sebaik bila menggunakan modulasi OOK-NRZ [3], sehingga rumusan masalah yang akan dibahas pada penelitian ini adalah sistem VLC menggunakan 2 modulasi yaitu OOK-NRZ dan OOK-RZ untuk mencari besar daya yang digunakan agar mencapai  $BER \leq 10^{-3}$ . Sehingga dari permasalahan tersebut didapatkan hasil daya terima, BER, SNR, untuk mengetahui *coverage area* dengan menggunakan modulasi OOK-NRZ dan OOK-RZ.

## 1.3 Tujuan Penelitian dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan jarak terjauh dan seberapa lebar cakupan yang dapat terjangkau berdasarkan standar nilai BER yaitu  $10^{-3}$  pada setiap jumlah lampu LED yang digunakan dengan menggunakan modulasi OOK-NRZ dan OOK-RZ. Adapun manfaat lain dari penelitian Tugas Akhir ini yaitu:

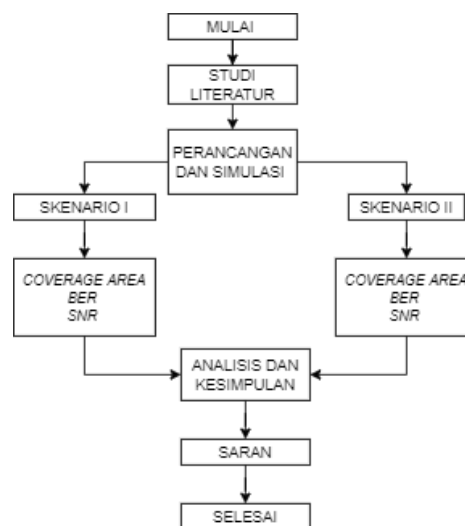
1. Untuk mengetahui nilai BER antara modulasi OOK-NRZ dan OOK-RZ.
2. Untuk mengetahui nilai SNR antara modulasi OOK-NRZ dan OOK-RZ.
3. Mendapatkan perbandingan nilai *coverage area*, nilai daya terima, dan distribusi jarak pada sistem VLC dengan menggunakan parameter yang sudah ditentukan.

#### 1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang terdapat pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian menggunakan Modulasi OOK-NRZ dan OOK-RZ.
2. Ruang yang digunakan tertutup seluas 5x5x3 tanpa ada interferensi.
3. Simulasi menggunakan *software* dan tidak membuat alat.
4. Menggunakan lampu LED sebanyak 3 buah dengan daya total 9 Watt yang pada masing-masing LED daya sebesar 3 Watt.
5. Letak LED berada pada titik koordinat (0,0), (-1.5,1.5), dan (1.5, -1.5) dengan jumlah 3 buah.

#### 1.5 Metode Penelitian



**Gambar 1. 1.** Diagram alir penelitian.

Berikut merupakan metode penelitian yang dilaksanakan oleh penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini yaitu:

##### 1. Studi Literatur

Studi literatur dilaksanakan dengan mengumpulkan segala informasi maupun data yang akan digunakan dalam penyusunan Tugas Akhir ini, pengumpulan data dapat melalui Buku *Visible Light Communication*, jurnal ilmiah, ataupun sumber lain yang memiliki keterkaitan dengan penelitian.

## 2. Perancangan dan Simulasi

Pada perancangan dan simulasi penulis menggunakan parameter yang telah ditetapkan sehingga didapatkan perbandingan hasil analisis dari modulasi OOK-NRZ dan OOK-RZ, pada penelitian ini penulis merancang dengan menggunakan 2 skenario yang berbeda. Skenario pertama penulis menggunakan ruangan tertutup seluas 5m x 5m x 3m, dengan modulasi OOK-NRZ pada titik koordinat (0,0), (-1.5,1.5), dan (1.5, -1.5) yang menggunakan 3 LED dengan daya total 9 watt. Skenario kedua menggunakan ruangan tertutup seluas 5m x 5m x 3m dengan menggunakan OOK-RZ pada koordinat (0,0), (-1.5,1.5) dan (1.5, -1.5) dengan menggunakan 3 LED dan daya total sejumlah 9 watt. Sehingga hasil dari ketiga skenario tersebut didapatkan nilai *coverage area*, BER, dan SNR.

## 3. Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan menggunakan *software* yang akan membantu dalam mengidentifikasi hasil gambar simulasi pada sistem VLC, dengan itu maka dapat dihasilkan data yang akan membantu proses pengerjaan Tugas Akhir ini.

## 4. Analisis Hasil Simulasi

Dengan menggunakan beberapa parameter yang telah ditentukan dan dengan melakukan beberapa simulasi sistem, dapat menghasilkan analisis yang dapat digunakan untuk membandingkan modulasi yang lebih baik antara OOK-NRZ atau OOK-RZ terhadap kinerja sistem VLC.

## 5. Pembuatan Laporan

Pada Tugas Akhir ini pembuatan laporan dilakukan untuk menyelesaikan program studi Strata 1 Teknik Telekomunikasi.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan yang dilakukan oleh penulis adalah sebagai berikut:

- **BAB II KONSEP DASAR**

Pada bab ini penulis menjelaskan mengenai konsep dasar yang dapat digunakan dalam proses pembuatan Laporan Tugas Akhir ini, konsep dasar

meliputi penjelasan mengenai VLC, LED, modulasi OOK-NRZ dan OOK RZ, fotodiode, dan kanal LOS.

- **BAB III PERANCANGAN DAN SIMULASI SISTEM**

Penulis menjelaskan mengenai perancangan dan model sistem yang digunakan dalam pembuatan Tugas Akhir ini seperti, diagram alir, model sistem, parameter sistem, dan simulasi sistem.

- **BAB IV HASIL DAN ANALISIS**

Pada bab ini penulis akan menguraikan hasil dan analisis yang didapat dalam proses simulasi, sehingga mendapatkan hasil yang sesuai dengan tujuan awal penelitian.

- **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini berisikan mengenai kesimpulan dari hasil penelitian yang dilakukan, dan dalam bab ini juga terdapat saran yang diharapkan dapat berguna bagi penelitian selanjutnya.